

#5
JC511 U.S. PTO
09/050808
03/30/98

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Y. Machida : Art Unit:
Serial No.: To Be Assigned : Examiner:
Filed: Herewith :
FOR: DECODING AND CODING :
METHOD OF MOVING IMAGE :
SIGNAL, AND DECODING :
AND CODING APPARATUS OF :
MOVING IMAGE SIGNAL :
USING THE SAME :

CLAIM TO RIGHT OF PRIORITY

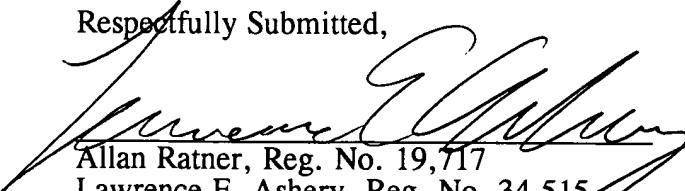
Assistant Commissioner for Patents
Washington, DC 20231

SIR:

Pursuant to 35 U.S.C. 119, the benefit of filing of prior Japanese Patent Application No. 9-094478, filed March 31, 1997, is hereby claimed.

A certified copy of the above referenced application is enclosed.

Respectfully Submitted,


Allan Ratner, Reg. No. 19,717
Lawrence E. Ashery, Reg. No. 34,515
Attorneys for Applicant

LEA:dlm

P.O. Box 980
Valley Forge, PA 19482-0980
(610) 407-0700

The Assistant Commissioner for Patents is hereby authorized to charge payment to Deposit Account No. **18-0350** of any fees associated with this communication.

EXPRESS MAIL Mailing Label Number: EL063282909US
Date of Deposit: March 30, 1998

I hereby certify that this paper and fee are being deposited, under 37 C.F.R. § 1.10 and with sufficient postage, using the "Express Mail Post Office to Addressee" service of the United States Postal Service on the date indicated above and that the deposit is addressed to the Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231.



Zinna Mang

日本国特許庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

jc511 U.S. PRO
09/050808
03/30/98



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1997年 3月31日

出願番号
Application Number:

平成 9年特許願第094478号

出願人
Applicant(s):

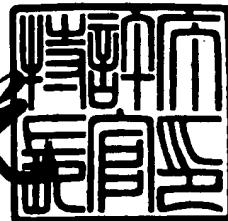
松下電器産業株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

1997年11月28日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

荒井 寿光



【書類名】 特許願
【整理番号】 2905495513
【提出日】 平成 9年 3月31日
【あて先】 特許庁長官 荒井 寿光 殿
【国際特許分類】 H04N 7/32
【発明の名称】 動画像信号の復号方法および符号化方法
【請求項の数】 4
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信
工業株式会社内
【氏名】 町田 豊
【特許出願人】
【識別番号】 000005821
【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代表者】 森下 洋一
【代理人】
【識別番号】 100099254
【弁理士】
【氏名又は名称】 役 昌明
【代理人】
【識別番号】 100100918
【弁理士】
【氏名又は名称】 大橋 公治
【代理人】
【識別番号】 100105485
【弁理士】
【氏名又は名称】 平野 雅典
【代理人】
【識別番号】 100108729

【弁理士】

【氏名又は名称】 林 紘樹

【手数料の表示】

【納付方法】 予納

【予納台帳番号】 037419

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9102150

【包括委任状番号】 9116348

【包括委任状番号】 9600935

【包括委任状番号】 9700485

【書類名】 明細書

【発明の名称】 動画像信号の復号方法および符号化方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 現処理画素ブロックに関して少なくとも2つ以上の動きベクトルを同時に復号し、前記2つ以上の動きベクトルのそれぞれに対応した復号済みフレームを動き補償して、現処理画素ブロックに関する2つ以上の予測画像を生成する動画像信号の復号方法であって、前記2つ以上の予測画像に含まれる復号誤りの有無により現処理画素ブロックの再構成に用いる予測画像を選択することを特徴とする動画像信号の復号方法。

【請求項 2】 前記2つ以上の予測画像のうち複数の予測画像に復号誤りが含まれない場合は、復号誤りが含まれない予測画像のうち時間的に最も新しい復号済みフレームから生成された予測画像を現処理画素ブロックの再構成に用いることを特徴とする請求項1記載の動画像信号の復号方法。

【請求項 3】 現処理画素ブロックに関して少なくとも2つ以上の動きベクトルを同時に検出、符号化する動画像信号の符号化方法であって、前記2つ以上の動きベクトルで動き補償される2つ以上の予測画像間の相関が高い場合には現処理画素ブロックをインター符号化し、前記2つ以上の予測画像間の相関が低い場合には現処理画素ブロックをイントラ符号化することを特徴とする動画像信号の符号化方法。

【請求項 4】 現処理画素ブロックに関して少なくとも2つ以上の動きベクトルを同時に検出、符号化する動画像信号の符号化方法であって、前記2つ以上の動きベクトルで動き補償される2つ以上の予測画像のうち、時間的に最も新しい復号済みフレームから生成される予測画像を現処理画素ブロックの符号化に用いることを特徴とする動画像信号の符号化方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、テレビ電話やテレビ会議などに利用する、ディジタル動画像信号の復号方法および符号化方法に関し、特に、復号誤りの影響が時間的に後のフレー

ムに波及しないようにした、デジタル動画像信号の復号方法および符号化方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

テレビ電話やテレビ会議などでは、狭い伝送路でも動画像を効率よく伝送するために、動画像をデジタル符号化した信号をさらにデジタル画像圧縮して送信し、受信側では圧縮されたデジタル動画像信号を復号して動画像を再生している。また、ビデオディスクなどでも、1枚のディスクにより多くの動画像を蓄積するために、デジタル動画像信号を符号化して画像圧縮している。

【0003】

従来のデジタル動画像信号の復号方法および符号化方法としては、1993年3月に勧告されたITU-T Recommendation H.261があげられる。便宜上まず先にその符号化方法について、次にその復号方法について図4～図6を使って説明する。

【0004】

H.261の符号化方法は、図4に示すように、動きベクトル検出手段401、動き補償手段402、予測誤差算出手段403、イントラ／インター判定手段404、DCT405、量子化手段406、可変長符号化手段407、逆量子化手段408、逆DCT409、再構成手段410、フレームメモリ411、イントラ／インターミックスイッチ412から構成される符号化装置により実現される。

【0005】

次に、H.261の符号化方法の各構成要素について説明する。まず、動きベクトル検出手段401は、フレームメモリ411に格納された前再構成フレームと、入力された現フレームとの間で、動きベクトルを検出する。動きベクトルは、図5に示すように、マクロブロックと呼ばれる画素ブロック単位に検出される。動きベクトルは、前再構成フレームと現フレームとの間での、画素ブロックの空間的変位量とみなすことができる。次いで、動き補償手段402は、前記動きベクトルに基づき、フレームメモリ411に格納された前再構成フレームの画素ブロックを変位させ、予測画像を生成する。この動き補償は、次ステップでの予測誤差算出にて予測誤差値を小さくするための処理である。

【0006】

そして、予測誤差算出手段403は、入力された現フレームのマクロブロックと予測画像の差分値を画素単位に算出し、予測誤差値として出力する。さらに、現フレームのマクロブロックと当該予測誤差値はともにイントラ／インター判定手段404に入力される。ここでは、例えば現フレームのマクロブロック内画素の分散と予測誤差値の分散との比較により、現フレームのマクロブロックをそのまま符号化（イントラ符号化）した方が効率よく符号化できるか、当該予測誤差値を符号化（インター符号化）した方が効率よく符号化できるかが判定され、その判定結果に従い、現フレームのマクロブロックまたは当該予測誤差値が出力される。同時に、判定結果はイントラ／インター制御信号として出力される。

【0007】

イントラ／インター判定手段404より出力された現フレームのマクロブロックまたは当該予測誤差値は、DCT405による周波数領域への変換、量子化手段406による量子化係数への変換を経て冗長度が削減され、さらに量子化係数は、可変長符号化手段407により、統計的性質に基づいた可変長符号に変換されて、情報量の削減が行なわれる。可変長符号化手段407には、イントラ／インター制御信号および動きベクトルも入力されて、可変長符号に符号化される。可変長符号化手段407は、これらのすべての可変長符号を多重化し、ビットストリームとして出力する。

【0008】

一方、量子化手段406の出力である量子化係数は、逆量子化手段408による逆量子化、逆DCT409による周波数領域からの逆変換が行なわれる。そして、現在符号化中のマクロブロックがイントラ符号化の場合は、イントラ／インタースイッチ412はオフとなり、逆DCT409からの出力は、そのままフレームメモリ411に格納される。一方、現在符号化中のマクロブロックがインター符号化の場合は、イントラ／インタースイッチ412はオンとなり、逆DCT409の出力と動き補償手段402の出力は、再構成手段410により加算されたのち、フレームメモリ411に格納される。このようにして、フレームメモリ411には、現再構成フレームが格納されることになり、次フレームの予測に用いられる。

【0009】

次に、H.261の復号方法は、図6に示すように、可変長符号復号手段601、逆量子化手段602、逆DCT603、フレームメモリ604、動き補償手段605、イントラ／インターラスイッチ606、再構成手段607から構成される装置により実現される。

【0010】

以下に、H.261の復号方法の各構成要素について説明する。まず、可変長符号復号手段601は、入力されたビットストリームから可変長符号を分離して復号し、マクロブロック単位に量子化係数、イントラ／インター制御信号、動きベクトルを出力する。量子化係数は、逆量子化手段602による逆量子化、逆DCT603による周波数領域からの逆変換が行なわれる。動き補償手段605は、前記動きベクトルに基づき、フレームメモリ604に格納された前再構成フレームの画素ブロックを変位させ、予測画像を生成する。

【0011】

そして、イントラ／インター制御信号がイントラ符号化を指示する場合は、イントラ／インターラスイッチ606はオフとなり、逆DCT603からの出力は、そのままフレームメモリ604に格納される。一方、イントラ／インター制御信号がインター符号化を指示する場合は、イントラ／インターラスイッチ606はオンとなり、逆DCT603の出力と動き補償手段605の出力は、再構成手段607により加算されたのち、フレームメモリ604に格納される。このようにして、フレームメモリ604には、現再構成フレームが格納されることになり、次フレームの予測に用いられるとともに、復号画像として出力される。

【0012】

上記H.261の符号化方法と復号方法における逆量子化手段、逆DCT、動き補償手段は同一の処理なので、符号化方法と復号方法のフレームメモリに格納される再構成フレームは常に一致する。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

一般に、動画像信号の符号化方法によって出力されたビットストリームは、可変長符号によって構成されるため、伝送または蓄積する際にビット誤りが発生す

ると、たとえそれが1ビットの誤りでも、広範囲にわたり復号誤りが発生し、再構成フレームの画質が劣化する。そして、従来の動画像信号の復号方法においては、復号誤りにより画質が劣化した再構成フレームが次フレームの予測に用いられるので、その画質劣化が以降のフレームに時間的に波及する問題があった。

【0014】

本発明は、上記従来の問題点を解決するもので、ビットストリームのビット誤りによる復号誤りが発生した場合でも、画質劣化の時間的波及を抑えられる、優れたディジタル動画像信号の符号化方法および復号方法を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】

本発明のディジタル動画像信号の符号化方法および復号方法は、現処理画素ブロックに関して、少なくとも2つ以上の動きベクトルを同時に符号化または復号し、それぞれの動きベクトルに対応した復号済みフレームを動き補償して、現処理画素ブロックに関する2つ以上の予測画像を生成する。そして、本発明の動画像信号の復号方法においては、前記2つ以上の予測画像に含まれる復号誤りの有無により、現処理画素ブロックの再構成に用いる予測画像を選択するようにしたものである。

【0016】

以上のように構成した本発明によれば、ビットストリームのビット誤りによる復号誤りが発生した場合でも、画質劣化の時間的波及を抑えられる優れたディジタル動画像信号の符号化方法および復号方法を提供できる。

【0017】

【発明の実施の形態】

本発明の請求項1に記載の発明は、現処理画素ブロックに関して少なくとも2つ以上の動きベクトルを同時に復号し、前記2つ以上の動きベクトルのそれぞれに対応した復号済みフレームを動き補償して現処理画素ブロックに関する2つ以上の予測画像を生成する動画像信号の復号方法であって、前記2つ以上の予測画像に含まれる復号誤りの有無により現処理画素ブロックの再構成に用いる予測画

像を選択するようにしたものであり、復号誤りを含まない予測画像のみを現処理画素ブロックの再構成に用いることにより、復号誤りによる画質劣化が以降のフレームに時間的に波及しないという作用を有する。

【0018】

本発明の請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、2つ以上の予測画像のうち複数の予測画像に復号誤りが含まれない場合は、復号誤りが含まれない予測画像のうち時間的に最も新しい復号済みフレームから生成された予測画像を現処理画素ブロックの再構成に用いるようにしたるものであり、動画像の時間的な相似性から、再構成されるべき現処理画素ブロックと予測画像の相関が高くなり、現処理画素ブロックの再構成に必要な符号量が小さくなるという作用を有する。

【0019】

本発明の請求項3に記載の発明は、現処理画素ブロックに関して少なくとも2つ以上の動きベクトルを同時に検出、符号化する動画像信号の符号化方法であって、前記2つ以上の動きベクトルで動き補償される2つ以上の予測画像間の相関が高い場合には現処理画素ブロックをインター符号化し、前記2つ以上の予測画像間の相関が低い場合には現処理画素ブロックをイントラ符号化するようにしたものであり、本発明の動画像信号の復号方法において符号化側と異なる予測画像が選択された場合でも予測画像の不整合（ミスマッチ）を最小限に抑えるという作用を有する。

【0020】

本発明の請求項4に記載の発明は、処理画素ブロックに関して少なくとも2つ以上の動きベクトルを同時に検出、符号化する動画像信号の符号化方法であって、前記2つ以上の動きベクトルで動き補償される2つ以上の予測画像のうち、時間的に最も新しい復号済みフレームから生成される予測画像を現処理画素ブロックの符号化に用いるようにしたるものであり、動画像の時間的な相似性から現処理画素ブロックに関する予測誤差が小さくなり、発生符号量が少なくなるという作用を有する。

【0021】

以下、本発明の実施の形態について図1～図3を用いて説明する。

【0022】

(第1の実施の形態)

本発明の第1の実施の形態は、2つ以上の予測画像に含まれる復号誤りの有無により、現処理画素ブロックの再構成に用いる予測画像を選択するようにした動画像信号の復号方法である。

【0023】

本発明の第1の実施の形態の動画像信号の復号方法は、図1に示すように、可変長符号復号手段101、逆量子化手段102、逆DCT103、フレームメモリA104、動き補償手段A105、イントラ／インタースイッチ106、再構成手段107、フレームメモリ切り換えスイッチ108、フレームメモリB109、動き補償手段B110、予測画像選択手段111、復号誤りマップA112、復号誤りマップB113、復号誤りマップ切り換えスイッチ114から構成される復号装置により実現される。

【0024】

以下に、本発明の第1の実施の形態の動画像信号の復号方法の動作について説明する。最初に、復号誤りマップ切り換えスイッチ114は、復号誤りマップB113側に設定され、フレームメモリ切り換えスイッチ108は、フレームメモリB109側に設定されているものとする。

【0025】

まず、可変長符号復号手段101は、入力されたビットストリームから可変長符号を分離して復号し、マクロブロック単位に量子化係数、イントラ／インター制御信号、動きベクトルA、動きベクトルBを出力すると同時に、復号誤りの有無を復号誤りマップB113に書き込む。復号誤りマップは、例えば、正しく復号できたマクロブロックは1、復号誤りがあるマクロブロックは0と表現して、1フレームのすべてのマクロブロックに関する復号状態を格納するメモリである。そして、復号誤りマップA112には、現処理マクロブロックより時間的に1フレーム前の復号状態が格納されており、復号誤りマップB113には、現処理マクロブロックより時間的に2フレーム前の復号状態が格納されている。

【0026】

可変長符号復号手段101において、マクロブロックの復号誤りを検出する手段はいろいろ考えられるが、例えば、次のようにして実現される。動画像信号を復号する際、入力されたビットストリームにビット誤りがあると、その誤ったビット以降、次の同期符号（スタートコード）が出現するまで、すべてのマクロブロックを正しく復号することが不可能になる。一般的には、ビット誤り検出手段を持たない限り、ビット誤りにより正しく復号できないマクロブロックを特定することはできない。しかし、誤ったビット以降、次の同期符号が出現するまでのビットストリームを復号する間に、あらかじめ規定されていない可変長符号が出現したり、許容された範囲を超えた値が復号されたりなどの矛盾が高い確率で発生する。

【0027】

この性質を利用して、復号の矛盾が発生したマクロブロックからさかのぼってNマクロブロックと、復号の矛盾が発生したマクロブロック以降、同期符号が出現するまでのすべてのマクロブロックに復号誤りがあると推定することができる。N=4としたときの例を図2に示した。図2の例では、第n+5マクロブロックの復号の際に復号の矛盾が発生しているので、それより4つ前の第n+1マクロブロックから、同期符号直前の第n+7マクロブロックまでのすべてのマクロブロックに復号誤りがあると推定している。

【0028】

次いで、可変長符号復号手段101から出力された量子化係数は、逆量子化手段102による逆量子化、逆DCT手段103による周波数領域からの逆変換が行なわれる。一方、フレームメモリA104には、現処理マクロブロックより時間的に1フレーム前の再構成画像が格納されており、フレームメモリB109には、現処理マクロブロックより時間的に2フレーム前の再構成画像が格納されている。そして、動きベクトルAは、フレームメモリA104に対応した動きベクトルであり、動きベクトルBは、フレームメモリB109に対応した動きベクトルである。すなわち、動き補償手段A105は、前記動きベクトルAに基づき、フレームメモリA104に格納された1フレーム前の再構成フレームの画素ブロックを変位させ、予測画像A

を生成する。同様に、動き補償手段B110は、前記動きベクトルBに基づき、フレームメモリB109に格納された2フレーム前の再構成フレームの画素ブロックを変位させ、予測画像Bを生成する。

【0029】

次いで、予測画像選択手段111は、まず、入力された動きベクトルAの値を用いて、動き補償される画素ブロックの位置を特定する。そして、その画素ブロックの位置と復号誤りマップA112の内容を比較することによって、予測画像Aに含まれる復号誤りの有無を判定する。同様に、予測画像選択手段111は、入力された動きベクトルBの値と復号誤りマップB113の内容から、予測画像Bに含まれる復号誤りの有無を判定する。さらに予測画像選択手段111は、予測画像Aに復号誤りが含まれると判定した場合には、予測画像Bのみを出力し、逆に予測画像Bに復号誤りが含まれると判定した場合には、予測画像Aのみを出力する。そして、予測画像Aにも予測画像Bにも誤りが含まれないと判定した場合には、予測画像Aと予測画像Bの平均値を画素単位に算出し出力する。

【0030】

もしも、予測画像Aにも予測画像Bにも誤りが含まれていると判定した場合には、予測画像Aと予測画像Bの平均値を画素単位に算出し出力するか、予測画像Aを出力するか、予測画像Bを出力するかを予め決めておいて、それを出力するようにすればよい。

【0031】

次に、可変長符号復号手段101より出力されたイントラ／インター制御信号がイントラ符号化を指示する場合は、イントラ／インタースイッチ106はオフとなり、逆DCT103からの出力はそのままフレームメモリB109に格納される。一方、イントラ／インター制御信号がインター符号化を指示する場合は、イントラ／インタースイッチ106はオンとなり、逆DCT103の出力と予測画像選択手段111の出力は、再構成手段107により加算されたのち、フレームメモリB109に格納される。このようにして、フレームメモリB109には現再構成フレームが格納されることになり、復号画像として出力される。

【0032】

現フレームの復号処理が完了した後、復号誤りマップ切り換えスイッチ114は復号誤りマップA112側に、フレームメモリ切り換えスイッチ108はフレームメモリA104側にそれぞれ切り換えられる。この切り換えにより、次フレームの復号にあたり、復号誤りマップA112は時間的に2フレーム前の復号状態が格納され、復号誤りマップB113には時間的に1フレーム前の復号状態が格納されていることになる。同様に、フレームメモリA104には時間的に2フレーム前の再構成画像が格納され、フレームメモリB109には時間的に1フレーム前の再構成画像が格納されていることになる。

【0033】

本発明の第1の実施の形態では、動画像信号の復号方法を上記のように構成したので、復号誤りを含まない予測画像のみを現処理画素ブロックの再構成に用いることにより、復号誤りによる画質劣化が以降のフレームに時間的に波及しないようにすることができる。

【0034】

なお、上記本発明の動画像信号の復号方法では、復号誤りマップおよびフレームメモリをそれぞれ2つ有しているが、3つ以上に構成し、時間的に3フレーム以上前の復号状態および再構成画像を格納できるようにしてもよい。また、復号の矛盾により復号誤りがあるマクロブロックを推定する手段および復号誤りマップを用いて予測画像に含まれる復号誤りを判定する手段も一例であって、他の手段によって構成されてもよい。

【0035】

(第2の実施の形態)

本発明の第2の実施の形態は、2つ以上の予測画像のうち複数の予測画像に復号誤りが含まれない場合は、復号誤りが含まれない予測画像のうち時間的に最も新しい復号済みフレームから生成された予測画像を現処理画素ブロックの再構成に用いるようにした動画像信号の復号方法である。

【0036】

本発明の第2の実施の形態の動画像信号の復号方法は、第1の実施の形態と同

様に図1に示す復号装置により実現される。以下に、本発明の第2の実施の形態の動画像信号の復号方法の動作について説明する。予測画像選択手段111の動作以外は、第1の実施の形態と格別変わりはない。

【0037】

予測画像選択手段111において、予測画像Aにも予測画像Bにも誤りが含まれないと判定した場合には、予測画像Aまたは予測画像Bのうち新しい方のみを出力するように構成する。すなわち、予測画像Aにも予測画像Bにも誤りが含まれないと判定した場合には、常に時間的に1フレーム前の再構成画像から生成された予測画像のみを出力するように構成する。

【0038】

図1に示す復号装置において実現される動画像信号の復号方法では、復号誤りマップおよびフレームメモリをそれぞれ2つ有しているが、3つ以上に構成し、時間的に3フレーム以上前の復号状態および再構成画像を格納できるようにしてもよい。3つの予測画像がある場合、予測画像A、予測画像B、予測画像Cのうち、例えば、最新の予測画像Aに誤りがあり、予測画像Bと予測画像Cには誤りがないとすると、予測画像Bと予測画像Cのうちで最新の予測画像Bを出力するように構成する。4つ以上の場合も同様である。もしも、すべての予測画像に誤りがある場合には、予め定めた1つの予測画像を出力するようにすればよい。

【0039】

本発明の第2の実施の形態では、動画像信号の復号方法を上記のように構成したので、動画像の時間的な相似性から、再構成されるべき現処理画素ブロックと予測画像の相関が高くなり、現処理画素ブロックの再構成に必要な符号量が小さくなる。

【0040】

(第3の実施の形態)

本発明の第3の実施の形態は、2つ以上の動きベクトルで動き補償される2つ以上の予測画像間の相関が高い場合には現処理画素ブロックをインター符号化し、2つ以上の予測画像間の相関が低い場合には現処理画素ブロックをイントラ符号化した動画像信号の符号化方法である。

【0041】

本発明の第3の実施の形態の動画像信号の符号化方法は、図3に示すように、動きベクトル検出手段A301、動き補償手段A302、予測誤差算出手段303、イントラ／インター判定手段304、DCT305、量子化手段306、可変長符号化手段307、逆量子化手段308、逆DCT309、再構成手段310、フレームメモリA311、イントラ／インタースイッチ312、動きベクトル検出手段B313、動き補償手段B314、予測画像合成手段315、フレームメモリB316、フレームメモリ切り換えスイッチ317から構成される符号化装置により実現される。

【0042】

以下に、本発明の第3の実施の形態の動画像信号の符号化方法の動作について説明する。最初に、フレームメモリ切り換えスイッチ317は、フレームメモリB316側に設定されているものとする。

【0043】

まず、動きベクトル検出手段A301は、フレームメモリA311に格納された再構成フレームと入力された現フレームとの間で、動きベクトルAを検出する。同様に、動きベクトル検出手段B313は、フレームメモリB316に格納された再構成フレームと入力された現フレームとの間で、動きベクトルBを検出する。ここで、フレームメモリA311には、現処理マクロブロックより時間的に1フレーム前の再構成画像が格納されており、フレームメモリB316には、現処理マクロブロックより時間的2フレーム前の再構成画像が格納されている。

【0044】

次いで、動き補償手段A302は、前記動きベクトルAに基づき、フレームメモリA311に格納された1フレーム前の再構成フレームの画素ブロックを変位させ、予測画像Aを生成する。同様に、動き補償手段B314は、前記動きベクトルBに基づき、フレームメモリB316に格納された2フレーム前の再構成フレームの画素ブロックを変位させ、予測画像Bを生成する。予測画像合成手段315は、入力された予測画像Aと予測画像Bの平均値を画素単位に算出し出力する。そして、予測誤差算出手段303は入力された現フレームのマクロブロックと予測画像合成手段315出力の差分を画素単位に算出し、予測誤差値として出力する。

【0045】

さらに、現フレームのマクロブロックと当該予測誤差値、および予測画像Aと予測画像Bは、イントラ／インター判定手段304に入力される。ここでは、まず第1段階の処理として、例えば、現フレームのマクロブロック内画素の分散と予測誤差値の分散との比較により、現フレームのマクロブロックをイントラ符号化するかインター符号化するかが判定される。もし、第1段階の処理の結果、インター符号化と判定された場合は、第2段階の処理として、予測画像Aと予測画像Bの相関を評価し、現フレームのマクロブロックをイントラ符号化するかインター符号化するかが判定される。

【0046】

予測画像Aと予測画像Bの相関評価とイントラ／インター判定は、例えば、以下のようになされる。まず、予測画像Aと予測画像Bに関する絶対差分和を画素単位に計算する。前記絶対差分和があらかじめ定めた閾値より大きい場合は、相関が小さいとして、現フレームのマクロブロックをイントラ符号化すると判定する。逆に、前記絶対差分和が閾値より小さい場合は、相関が大きいとして、現フレームのマクロブロックをインター符号化すると判定する。

【0047】

以上、第1段階および第2段階の処理からなるイントラ／インター判定手段304の判定結果に従い、現フレームのマクロブロックまたは当該予測誤差値が出力される。同時に、判定結果はイントラ／インター制御信号として出力される。イントラ／インター判定手段304より出力された現フレームのマクロブロックまたは当該予測誤差値は、DCT305、量子化手段306を経て可変長符号化手段307に入力される。可変長符号化手段307には、イントラ／インター制御信号および動きベクトルAと動きベクトルBも入力されて、可変長符号に符号化される。可変長符号化手段307は、これらのすべての可変長符号を多重化しビットストリームとして出力する。

【0048】

一方、量子化手段306の出力である量子化係数は、逆量子化手段308、逆DCT309を経て再構成手段310に入力される。そして、現在符号化中のマクロブロック

がイントラ符号化の場合は、イントラ／インタースイッチ312はオフとなり、逆DCT309からの出力は、そのままフレームメモリB316に格納される。一方、現在符号化中のマクロブロックがインター符号化の場合は、イントラ／インタースイッチ312はオンとなり、逆DCT309の出力と予測画像合成手段315の出力は、再構成手段310により加算されたのち、フレームメモリB316に格納される。このようにして、フレームメモリB316には現再構成フレームが格納されることになる。

【0049】

現フレームの符号化処理が完了した後、フレームメモリ切り換えスイッチ317は、フレームメモリA311側に切り換えられる。この切り換えにより、次フレームの符号化にあたり、フレームメモリA311には時間的に2フレーム前の再構成画像が格納され、フレームメモリB316には時間的に1フレーム前の再構成画像が格納されていることになる。

【0050】

本発明の第3の実施の形態では、動画像信号の符号化方法を上記のように構成したので、動画像信号の復号方法において符号化側と異なる予測画像が選択された場合でも、予測画像の不整合（ミスマッチ）を最小限に抑えることができる。

【0051】

なお、上記本発明の第3の実施の形態の動画像信号の符号化方法では、フレームメモリを2つ有しているが、3つ以上に構成し、時間的に3フレーム以上前の再構成画像を格納できるようにしてもよい。また、予測画像Aと予測画像Bの相関を評価する手段は一例であって、他の手段によって構成されてもよい。

【0052】

(第4の実施の形態)

本発明の第4の実施の形態は、2つ以上の動きベクトルで動き補償される2つ以上の予測画像のうち、時間的に最も新しい復号済みフレームから生成される予測画像を現処理画素ブロックの符号化に用いるようにした動画像信号の符号化方法である。

【0053】

本発明の第4の実施の形態の動画像信号の符号化方法は、第3の実施の形態と同様に、図3に示す符号化装置により実現される。以下に、本発明の第4の実施の形態の動画像信号の符号化方法の動作について説明する。予測画像合成手段315の動作以外は、第3の実施の形態と格別変わりはない。

【0054】

予測画像合成手段315を、予測画像Aまたは予測画像Bのうち新しい方のみを出力するように構成する。すなわち、常に時間的に1フレーム前の再構成画像から生成された予測画像のみを出力するように構成する。フレームメモリを3つ以上で構成し、時間的に3フレーム以上前の再構成画像を格納できるようにした場合も、最新の予測画像のみを出力すればよい。

【0055】

本発明の第4の実施の形態では、動画像信号の符号化方法を上記のように構成したので、動画像の時間的な相似性から現処理画素ブロックに関する予測誤差が小さくなり、発生符号量が少なくなる。

【0056】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、復号誤りの無い予測画像を用いて現処理画素ブロックを再構成するので、復号誤りによる画質劣化が時間的に波及しないため、ビットストリームが伝送、蓄積された際に発生したビット誤りによる再生画質の劣化を最小限に抑えられるという有利な効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1および第2の実施の形態の動画像信号の復号方法を実現する復号装置の構成を示す図、

【図2】

本発明の第1および第2の実施の形態の動画像信号の復号方法における復号誤りがあるマクロブロックの推定方法を示す図、

【図3】

本発明の第3および第4の実施の形態の動画像信号の符号化方法を実現する符号化装置の構成を示す図、

【図4】

従来の動画像信号の符号化方法を実現する符号化装置の構成を示す図、

【図5】

動きベクトルの検出方法を示す図、

【図6】

従来の動画像信号の復号方法を実現する復号装置の構成を示す図である。

【符号の説明】

- 101 可変長符号復号手段
- 102 逆量子化手段
- 103 逆DCT
- 104 フレームメモリA
- 105 動き補償手段A
- 106 イントラ／インタースイッチ
- 107 再構成手段
- 108 フレームメモリ切り換えスイッチ
- 109 フレームメモリB
- 110 動き補償手段B
- 111 予測画像選択手段
- 112 復号誤りマップA
- 113 復号誤りマップB
- 114 復号誤りマップ切り換えスイッチ
- 301 動きベクトル検出手段A
- 302 動き補償手段A
- 303 予測誤差算出手段
- 304 イントラ／インター判定手段
- 305 DCT

- 306 量子化手段
- 307 可変長符号化手段
- 308 逆量子化手段
- 309 逆DCT
- 310 再構成手段
- 311 フレームメモリA
- 312 イントラ／インタースイッチ
- 313 動きベクトル検出手段B
- 314 動き補償手段B
- 315 予測画像合成手段
- 316 フレームメモリB
- 317 フレームメモリ切り換えスイッチ
- 401 動きベクトル検出手段
- 402 動き補償手段
- 403 予測誤差算出手段
- 404 イントラ／インター判定手段
- 405 DCT
- 406 量子化手段
- 407 可変長符号化手段
- 408 逆量子化手段
- 409 逆DCT
- 410 再構成手段
- 411 フレームメモリ
- 412 イントラ／インタースイッチ
- 601 可変長符号復号手段
- 602 逆量子化手段
- 603 逆DCT
- 604 フレームメモリ
- 605 動き補償手段

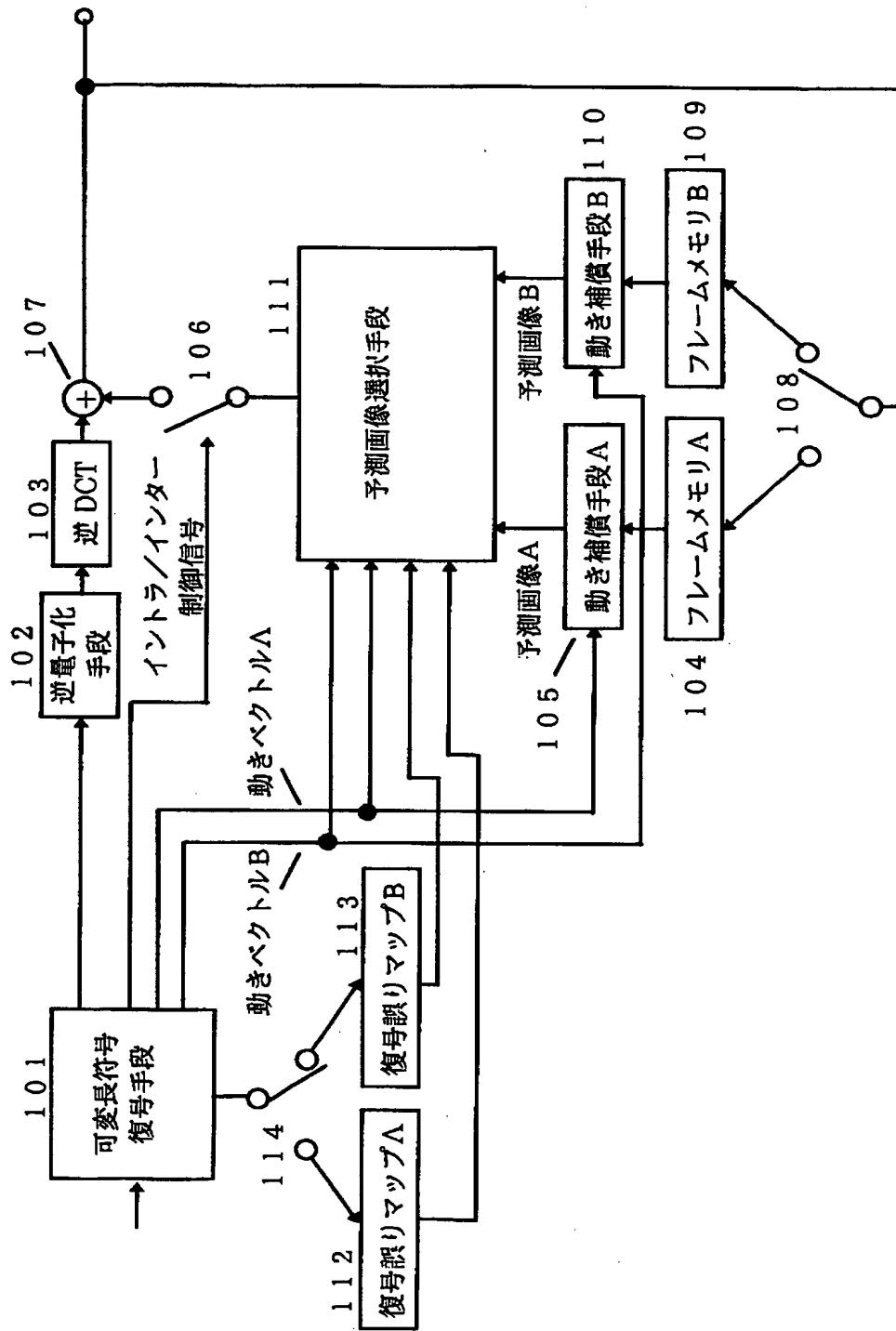
特平 9-094478

606 イントラ／インターフィッチ

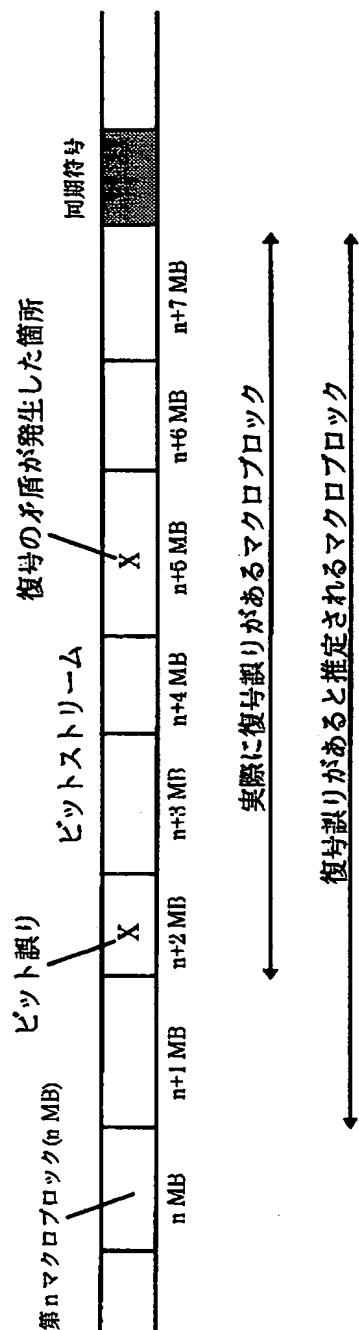
607 再構成手段

【書類名】 図面

【図1】



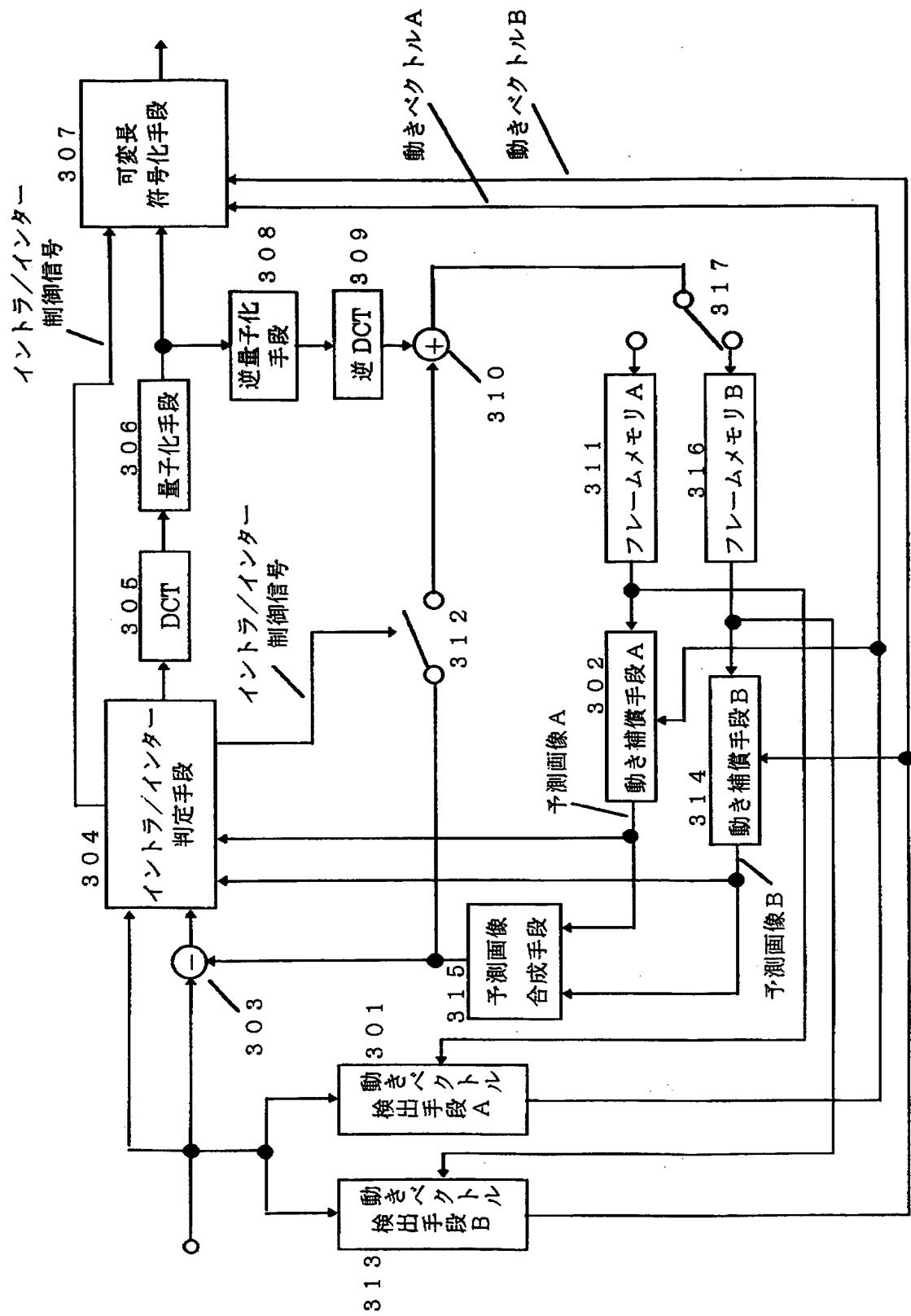
【図2】



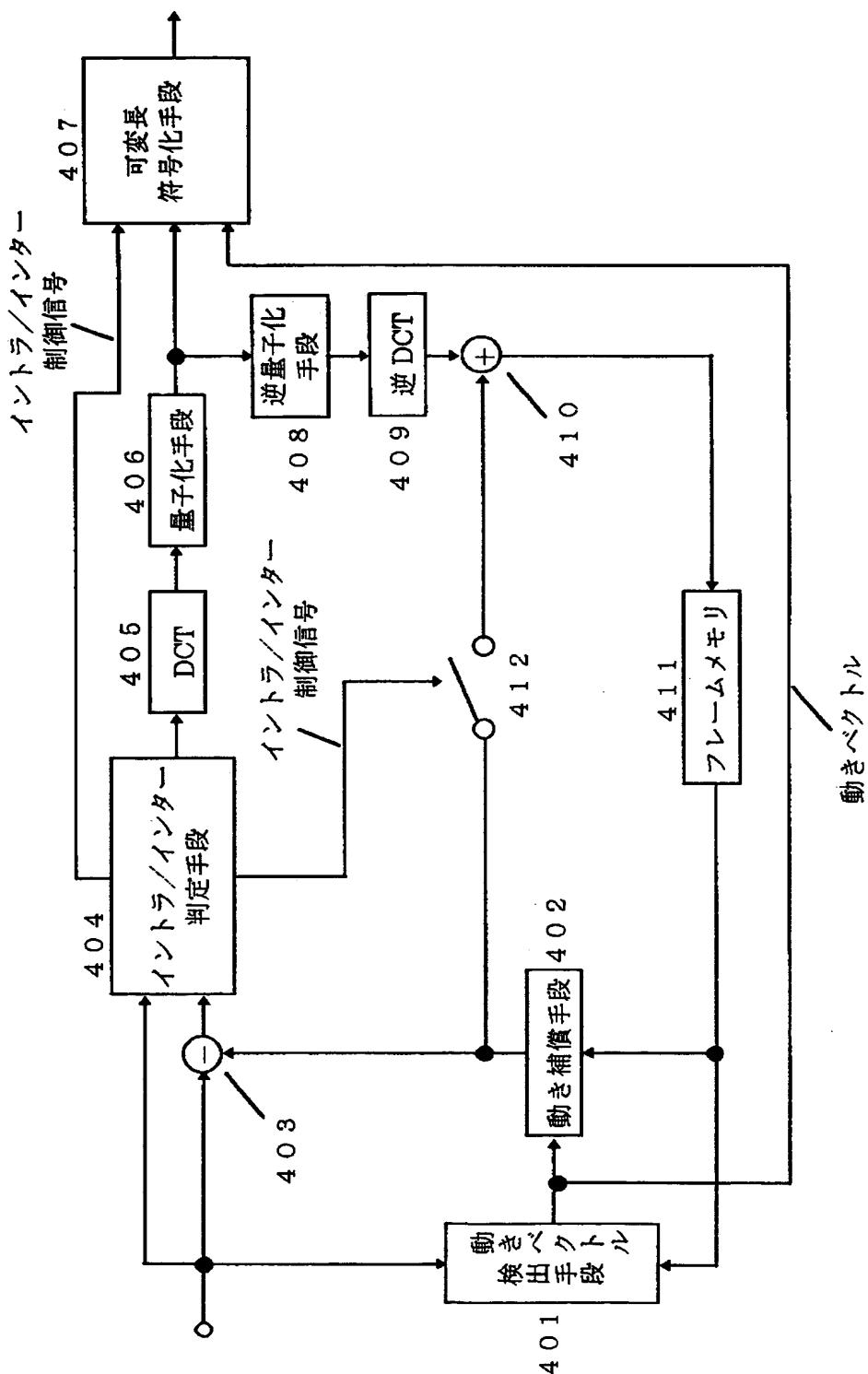
実際に復号誤りがあるマクロブロック

復号誤りがあると推定されるマクロブロック

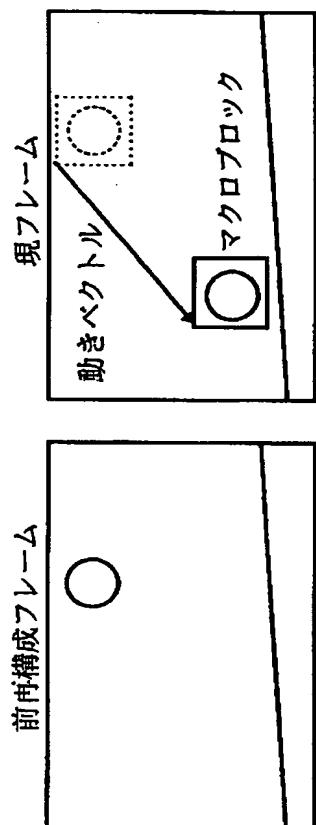
【図3】



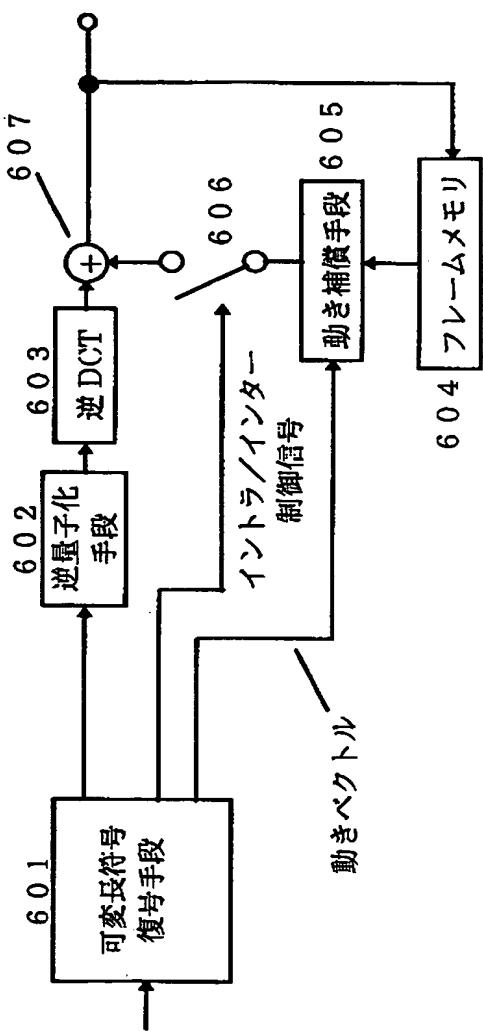
【図4】



【図5】



【図6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ディジタル動画像信号の符号化方法および復号方法において、符号化ビットストリームのビット誤りに起因する復号誤りが発生した場合に画質劣化の時間的波及を抑える。

【解決手段】 可変長符号復号手段101によって同時に復号された2つの動きベクトルに基づき、動き補償手段A105と動き補償手段B110はそれぞれに対応した復号済みフレームを動き補償して、現処理画素ブロックに関する2つの予測画像を生成する。予測画像選択手段111は、これら2つの予測画像のうち復号誤りを含まない予測画像のみを選択し、現処理画素ブロックの再構成に用いる。復号誤りを含む予測画像が画素ブロックの再構成に用いられないようにするので、復号誤りによる画質劣化が時間的に後のフレームに波及することは最小限に抑えられる。

【選択図】 図1

【書類名】 職権訂正データ
 【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】 100099254

【住所又は居所】 東京都新宿区百人町二丁目2番41号 アリコベール305号 役・大橋特許事務所

【氏名又は名称】 役 昌明

【代理人】

申請人

【識別番号】 100100918

【住所又は居所】 東京都新宿区百人町二丁目2番41号 アリコベール305号 役・大橋特許事務所

【氏名又は名称】 大橋 公治

【代理人】

申請人

【識別番号】 100105485

【住所又は居所】 東京都新宿区百人町2丁目2番41号 アリコベール305号 役・大橋特許事務所

【氏名又は名称】 平野 雅典

【代理人】

申請人

【識別番号】 100108729

【住所又は居所】 東京都新宿区百人町2丁目2番41号 アリコベール305号 役・大橋特許事務所

【氏名又は名称】 林 紘樹

出願人履歴情報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日
[変更理由] 新規登録
住 所 大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名 松下電器産業株式会社